

10/534 534, 942
942

(12) NACH DEM VEREIN ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Mai 2004 (27.05.2004)

PCT

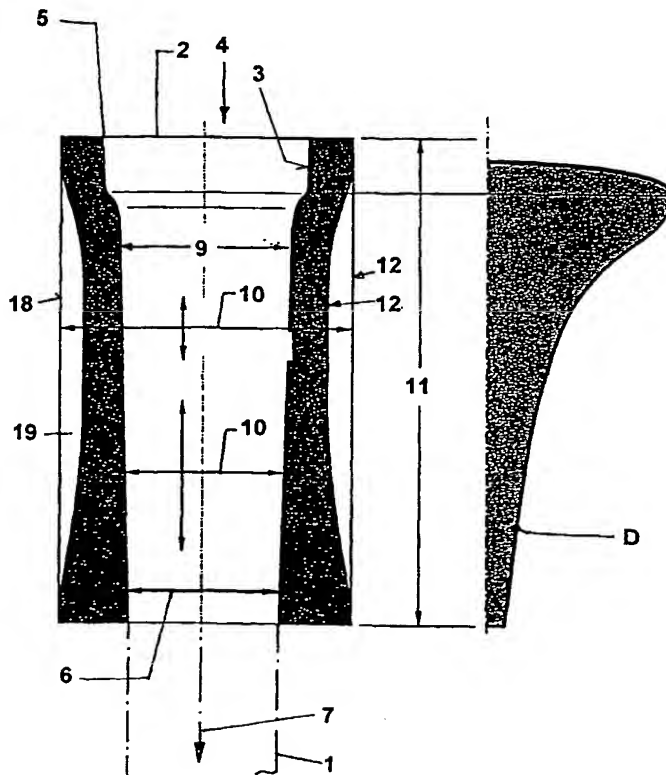
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/043628 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B22D 11/041**, 11/055 (30) Angaben zur Priorität:
102 52 723.7 13. November 2002 (13.11.2002) DE
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010861 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. Oktober 2003 (01.10.2003) (72) Erfinder; und
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZAJBER, Adolf, Gustav [DE/DE]; Gartenstrasse 7, 40764 Langenfeld (DE). LETZEL, Dirk [DE/DE]; Plättchesheide 5, 40878 Ratingen (DE). KOCKENTIEDT, Josef [DE/DE]; Am
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTINUOUS CASTING MOLD FOR CASTING MOLTEN METALS, PARTICULARLY STEEL MATERIALS, AT HIGH CASTING RATES TO FORM POLYGONAL BILLET, BLOOM, AND PRELIMINARY SECTION CASTINGS AND THE LIKE

(54) Bezeichnung: STRANGGIESSKOKILLE ZUM GIESSEN VON FLÜSSIGEN METALLEN, INSBESONDERE VON STAHLWERKSTOFFEN, BEI HOHEN GIESSGESCHWINDIGKEITEN ZU POLYGONALEN KNÜPPEL-, VORBLOCK-, VORPROFIL-GIESSSTRÄNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a continuous casting mold for casting molten metals, particularly steel materials, at high casting rates to form polygonal billet, bloom, and preliminary section castings (1) and the like. Said mold is comprised of a tubular mold (2) made of copper or of copper alloys whose entry cross-section (3) on the pouring-in side (4) has both a cross-section (5), which is enlarged compared to the exit cross-section (6) on the casting exit side (7), and corner radii (8). The continuous casting mold can be improved in a technologically process-oriented manner with regard to requirements concerning the cooling processes. To this end, the inner geometric cross-sectional shape (9) and the associated dimensions (10) are provided so that they are analogous to the amount of solidification heat, which is capable of being locally dissipated, at a chosen casting rate and are analogous to the extension of the tubular mold (2).

WO 2004/043628 A1

BEST AVAILABLE COPY

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Geistfeld 57, 47239 Duisburg (DE). PLOCIENNIK, Uwe [DE/DE]; Noldenkothen 21, 40882 Ratingen (DE).

(74) **Anwalt:** VALENTIN, Ekkehard; Valentin, Gihlske, Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Stranggiesskokille zum Giessen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigen Stahlwerkstoffen, bei hohen Giessgeschwindigkeiten, zu polygonalen Knüppel-, Vorblock-, Vorprofil-Giesssträngen (1) u. dgl., bestehend aus einer Rohrkokille (2) aus Kupfer oder Kupferlegierungen, deren Eingangs-Querschnitt (3) auf der Eingiessseite (4) eine Querschnitts-Vergrößerung (5) gegenüber dem Ausgangs-Querschnitt (6) auf der Strang-Austrittsseite (7) und Eckenradien (8) aufweist, kann bezüglich Anforderungen an die Abkühlungsvorgänge technologisch prozess-orientiert verbessert werden, indem die innere geometrische Querschnittsform (9) und die zugehörigen Abmessungen (10) analog zur örtlich ableitungsfähigen Menge der Erstarrungswärme bei einer gewählten Giessgeschwindigkeit und analog zur Ausdehnung der Rohrkokille (2) ausgeführt sind.

STRANGGIESSKOKILLE ZUM GIESSEN VON FLUESSIGEN METALLEN, INSBESONDERE VON STAHLWERKSTOFFEN, BEI HOHEN GIESSGESCHWINDIGKEITEN ZU POLYGONALEN KNUEPPEL-, VORBLOCK-, VORPROFIL-GIESSSTRAENGEN

10

Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille zum Gießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigen Stahlwerkstoffen, bei hohen Gießgeschwindigkeiten, zu polygonalen Knüppel-, Vorblock-, Vorprofil-Gießsträngen u. dgl., bestehend aus einer Rohrkokille aus Kupfer, deren Eingangs-Querschnitt auf der Eingießseite eine Querschnitts-Vergrößerung gegenüber dem Ausgangs-Querschnitt auf der Strang-Austrittsseite und Ecken-Radien aufweist.

Eine weitgehend gleiche Stranggießkokille ist aus der EP 0 498 296 B2 bekannt. Dieser liegt die Aufgabe zugrunde, innerhalb der Rohrkokille durch Verformung des Strangquerschnitts eine über den ganzen Umfang bemessbare Kühlung der Strangkruste zu erreichen, um einerseits die Strangqualität zu verbessern und andererseits die Gießgeschwindigkeit zu erhöhen. Es sollen auch Unterschiede der Gießgeschwindigkeit während des Betriebes ohne Strangschäden zugelassen werden. Diese Aufgabe will die bekannte Erfindung durch Querschnitts-Vergrößerungen in der Form von Ausbauchungen lösen, die sich fortlaufend verkleinern. Über den Umfang sollen mindestens drei solcher Ausbauchungen bei Rundsträngen vorhanden sein.

Eine solche Gestaltung ist zwar nicht auf Rundstränge begrenzt, kann jedoch nicht ohne weiteres die Abkühlungsverhältnisse des Gießstrangs, insbesondere die Oberflächen-Qualität, die randnahe Gefügestruktur und den Durchsatz einer Knüppelkokille, bestimmen.

Das Leistungsvermögen solcher Knüppelkokillen geht dahin, bei hohen Gießgeschwindigkeiten auch hohe Oberflächenqualitäten zu erzielen.

5 Die Schwierigkeiten dabei liegen in der Komplexität des Abkühlungsvorgangs und in dem Verhalten des Gießstrangs einerseits und der Rohrkokille andererseits.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Rohrkokille aus Kupfer
10 bezüglich aller auftretender technologischer Anforderungen an die Abkühlungsvorgänge bei Gießgeschwindigkeiten von ca. 3 - 10 m / min anzupassen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die innere geometrische Querschnittsform und die zugehörigen Abmessungen analog zur
15 örtlich ableitungsfähigen Menge der Erstarrungswärme bei einer gewählten Gießgeschwindigkeit und analog zur Ausdehnung der Rohrkokille ausgeführt sind. Dadurch wird die Rohrkokille prozessoptimiert angepasst, indem die Erstarrungswärme entsprechend der (hohen) Gießgeschwindigkeit auf die Kokillenhöhe (- Länge) bezogen, sowohl durch das Strang-Schrumpfverhalten als
20 auch durch die Kokillenausdehnung während des Gießbetriebs abgeführt wird. Die Strangschale liegt vorteilhafterweise immer ohne Luftspalt an der Innenfläche (Heißeite) der Kokille an. So kann z.B. die überhöhte Wärmemenge im Gießspiegelbereich für das Strangschrumpfen und die Kokillenausdehnung mit einkalkuliert werden. Aus diesen Werten wird die Rohrkokille in ihrer inneren
25 Form und die Abmessungen konstruiert. Die Werte sind bspw. bei Kokillenhöhen von ca. 1000 – 1100 mm anwendbar.

Ebenso kann das Kokillenrohr in seiner Außenform und den Abmessungen gestaltet werden, indem die Außenform zumindest in einzelnen Höhenbereichen
30 der Rohrkokille analog der Kokillen-Wärmeausdehnung gestaltet ist.

Nach weiteren Merkmalen wird der Gießwerkstoff selbst dadurch berücksichtigt, dass die Rohrkokille in ihren geometrischen Querschnittsformen bezogen auf die jeweilige Stahlgüte geformt ist.

- 5 Eine stark ausgeprägte Schrumpfung wird z.B. dadurch erfasst, dass die Rohrkokille im Bereich des Gießspiegels einen Abschnitt größerer Konizität entsprechend der größeren Schrumpfung des Gießstrangs aufweist.

10 Auf einen solchen Schrumpf-Abschnitt wird eine Konizität entsprechend dem Strangschalenwachstum und der üblichen Schrumpfung (auf der Basis Schalenwachstum $S = \text{Kennzahl } k \cdot \sqrt{t}$; mit $t = \text{Gießzeit}$) angewendet, indem unterhalb dem Abschnitt größerer Konizität die Rohrkokille mit einer sich stetig verändernden Konizität entsprechend dem Strangschalen-Wachstum und der Schrumpfung des Gießstrangs ausgeführt ist.

15

Die Konizität der Rohrkokille und ihre Wanddicke ergeben sich nach weiteren Merkmalen dadurch, dass unterhalb dem Abschnitt größerer Konizität der Rohrkokille das Wandvolumen entsprechend der pro Zeiteinheit abgeführten Wärmemenge veränderlich ausgeführt ist.

20

Die Wärmedehnung der Rohrkokille kann außerdem auf ihrer Außenfläche kontrolliert werden, indem in Bereichen verminderten Wandvolumens die Außenfläche der Rohrkokille durch Einschnitte, Rippen o. dgl. vergrößert ist.

- 25 Das Verhalten des Gießstrangs beim Schrumpfen wird nach anderen vorteilhaften Merkmalen zusätzlich dadurch günstig beeinflusst, dass am Eingangs-Querschnitt beginnend, pro Querschnittsseite eine mittige, etwa parabelförmige Ausnehmung vorgesehen ist.

- 30 Mit Rücksicht auf die je nach Strangschalendicke abnehmenden Schrumpfung ist ferner vorgesehen, dass die etwa parabelförmige Ausnehmung sich in Richtung auf die Strang-Austrittsseite hin vermindert. Dabei kann eine individuelle Anpassung an der jeweiligen Breit- und / oder Schmalseite des Eingangsquerschnitts vorgenommen werden.

35

5 Anhand von beispielhaften Berechnungen ist weiter vorteilhaft, dass sich die Länge der etwa parabelförmigen Ausnehmung ungefähr bis in die halbe Kokillenhöhe erstreckt.

Das Schrumpfverhalten des Gießstrangs kann ferner dadurch berücksichtigt
10 werden, dass die Länge der etwa parabelförmigen Ausnehmung dem Schrumpfmaß auf Höhe der jeweiligen Breit- und / oder Schmalseite des Kokillen-Querschnitts angepasst ist.

Ferner wird eine Weiterentwicklung dadurch erzielt, dass im Bereich eines Ecken-Radius jeweils eine planparallele Fläche gebildet ist, die zu analogen Gegenflächen in der inneren Querschnittsform gegenüberliegen.
15

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachfolgend näher erläutert werden.

20

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Rohrkokille mit einem angefügten Diagramm der Erstarrungswärme über die Kokillenhöhe,

25 Fig. 2 denselben Querschnitt wie Fig. 1, der

Fig. 2A als „Schnitt A-A“ und der

Fig. 2B als Schnitt „B-B“ zugeordnet ist,

Fig. 3 denselben Querschnitt wie Fig. 1, der der

Fig. 3A als „Schnitt A-A“ und der

30 Fig. 3B als „Schnitt B-B“ zugeordnet ist,

Fig. 4 einen Querschnitt mit der etwa parabelförmigen Ausnehmung,

Fig. 4A einen „Schnitt A-A“ und

Fig. 4B einen „Schnitt B-B“ .

35 Gemäß Fig. 1 ist die Stranggießkokille im Querschnitt dargestellt und dient zum Gießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigem Stahlwerkstoff zu

5 polygonalen Knüppel-, Vorblock-, Vorprofil-Gießsträngen 1 u. dgl.. Die Stranggießkokille besteht aus einer Rohrkokille 2 aus Kupfer oder Kupferlegierungen. Der Eingangs-Querschnitt 3 stellt auf der Eingießseite 4 eine Querschnitts-Vergrößerung 5 gegenüber dem Ausgangs-Querschnitt 6 auf der Strang-Austrittsseite 7 dar. Die Eingießseite 4 und die Strang-Austrittsseite sind durch-
10 laufend mit einem Radius 8 (Fig. 4A und 4B) im Übergang versehen. Über die Kokillenhöhe 11 ist ein Diagramm „D“ des Verlaufs beim Entziehen der Erstarrungswärme aus dem Gießstrang 1 auf der rechten Seite gezeichnet. Daraus ergibt sich der stark ansteigende Temperaturverlauf im Gießspiegelbereich.

15 Die Rohrkokille 2 ist nunmehr derart konstruiert, dass die innere geometrische Querschnittsform 9 und die zugehörigen Abmessungen 10 analog zur örtlich ableitungsfähigen Menge der Erstarrungswärme (vgl. Fig. 1, rechtes Diagramm „D“) bei einer gewählten (hohen) Gießgeschwindigkeit und analog zur Ausdehnung der Rohrkokille 2 festgelegt, d.h. aufgrund von Berechnungen und /
20 oder Erfahrungswerten ausgeführt sind.

Dabei wird die Außenform 12 zumindest in einzelnen Höhenbereichen 12 der Rohrkokille 2 analog zur Kokillen-Wärmeausdehnung vermindert.

25 Die Werte für die Ausdehnung oder das Schrumpfen des Gießmetalls können ebenfalls in die geometrische Querschnittsform 9 je nach Vorliegen einer bestimmten Stahlgüte miteinbezogen werden.

Gemäß Fig. 1 bis 4 weist die Rohrkokille 2 im Bereich des Gießspiegels 13 (Fig. 2) einen Abschnitt 14 großer Konizität und unmittelbar anschließend einen Abschnitt 15 noch größerer Konizität entsprechend der größten Schrumpfung des Gießstrangs 1 auf.
30

Unterhalb dem Abschnitt 15 größerer Konizität setzt sich eine sich stetig ver-
35 ändernde Konizität 16 entsprechend dem Strangschalen-Wachstum und der Schrumpfung des Gießstrangs 1 fort. Dabei ist das Wandvolumen 17 entspre-

5 chend der pro Zeiteinheit abgeführten Wärmemenge veränderlich bzw. vermindert ausgeführt. In den Bereichen verminderten Wandvolumens 17 ist die Außenfläche 18 der Rohrkokille 2 durch Einschnitte, Rippen 19 o. dgl. vergrößert (Fig. 4A und 4B). Diese Einschnitte 19 sind vom Kühlmedium (Wasser) außen umspült und liegen in einem üblichen, die Stranggießkokille umgebenden Wasserkasten (nicht gezeichnet). Die Einschnitte, Rippen 19 o. dgl. vergrößern die
10 Kühloberfläche. Die Einschnitte, Rippen 19 o. dgl. sind ebenfalls in den Fig. 3 und 3B sichtbar.

In den Fig. 4 und 4A ist jeweils am Eingangs-Querschnitt 3 beginnend, pro
15 Querschnittsseite 3a eine mittige, etwa parabelförmige Ausnehmung 20 angebracht. Die parabelförmige Ausnehmung 20 vermindert sich in der Tiefe und damit in ihrer Breite nach unten in Richtung auf die Strang-Austrittsseite 7 hin. Dabei erstreckt sich die Länge 20a der parabelförmigen Ausnehmung 20 ungefähr bis in die halbe Kokillenhöhe 11. Die Länge 20a der parabelförmigen
20 Ausnehmung 20 ist ebenfalls auf das Schrumpfmaß der Höhe der jeweiligen Breit- und / oder Schmalseite 21 des Kokillen-Querschnitts 22 angepasst (Fig. 4A).

Im Bereich eines Ecken-Radius 8 ist jeweils eine planparallele Fläche 23 nach
25 unten verlaufend ausgebildet, die zu analogen Gegenflächen 24 in der inneren Querschnittsform 9 jeweils einander gegenüber liegen.

30

35

5

Bezugszeichenliste

40 456

- 1 Knüppel-, Vorblock- oder Vorprofil-Gießstrang
- 2 Rohrkokille (aus Kupfer)
- 10 3 Eingangs-Querschnitt
- 3a Querschnittsseite
- 4 Eingießseite
- 5 Querschnitts-Vergrößerung
- 6 Ausgangs-Querschnitt
- 15 7 Strang-Austrittsseite
- 8 Ecken-Radius
- 9 geometrische Querschnittsform
- 10 Abmessung
- 11 Kokillenhöhe
- 20 12 Außenform
- 13 Gießspiegel
- 14 Abschnitt großer Konizität
- 15 Abschnitt größerer Konizität
- 16 veränderte Konizität
- 25 17 Wandvolumen des Kokillenrohrs
- 18 Außenfläche des Kokillenrohrs
- 19 Einschnitte, Rippen
- 20 parabelförmige Ausnehmung
- 20a Länge der Ausnehmung
- 30 21 Breit- bzw. Schmalseite
- 22 Kokillen-Querschnitt
- 23 planparallele Fläche
- 24 gleiche Gegenfläche

Patentansprüche

- 10 1. Stranggießkokille zum Gießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigen Stahlwerkstoffen, bei hohen Gießgeschwindigkeiten, zu polygo-
- 15 nalen Knüppel-, Vorblock-, Vorprofil-Gießsträngen (1) u. dgl., bestehend aus einer Rohrkokille (2) aus Kupfer oder Kupferlegierungen, deren Eingangs-Quer-schnitt (3) auf der Eingießseite (4) eine Querschnitts-Vergrößerung (5) gegenüber dem Ausgangs-Querschnitt (6) auf der Strang-Austrittsseite (7) und Ecken-Radien (8) aufweist,
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass die innere geometrische Querschnittsform (9) und die zugehörigen Abmessungen (10) analog zur örtlich ableitungsfähigen Menge der Erstar-
- 20 rungswärme bei einer gewählten Gießgeschwindigkeit und analog zur Ausdehnung der Rohrkokille (2) ausgeführt sind.
2. Stranggießkokille nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet,**
- 25 dass die Außenform (12) zumindest in einzelnen Höhenbereichen der Rohrkokille (2) analog der Kokillen-Wärmeausdehnung gestaltet ist.
3. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet,**
- 30 dass die Rohrkokille (2) in ihren geometrischen Querschnittsformen (9) bezogen auf die jeweilige Stahlgüte geformt ist.
4. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
- dadurch gekennzeichnet,**

5 dass die Rohrkokille (2) im Bereich des Gießspiegels (13) einen Abschnitt (15) größerer Konizität entsprechend der größeren Schrumpfung des Gießstrangs (1) aufweist.

10 5. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass unterhalb dem Abschnitt (15) größerer Konizität die Rohrkokille (2) mit einer sich stetig verändernden Konizität (16) entsprechend dem Strangschalen-Wachstum und der Schrumpfung des Gießstrangs (1) ausgeführt ist.

15 6. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass unterhalb dem Abschnitt (15) größerer Konizität der Rohrkokille (2) das Wandvolumen (17) entsprechend der pro Zeiteinheit abgeführten Wärmemenge veränderlich ausgeführt ist.

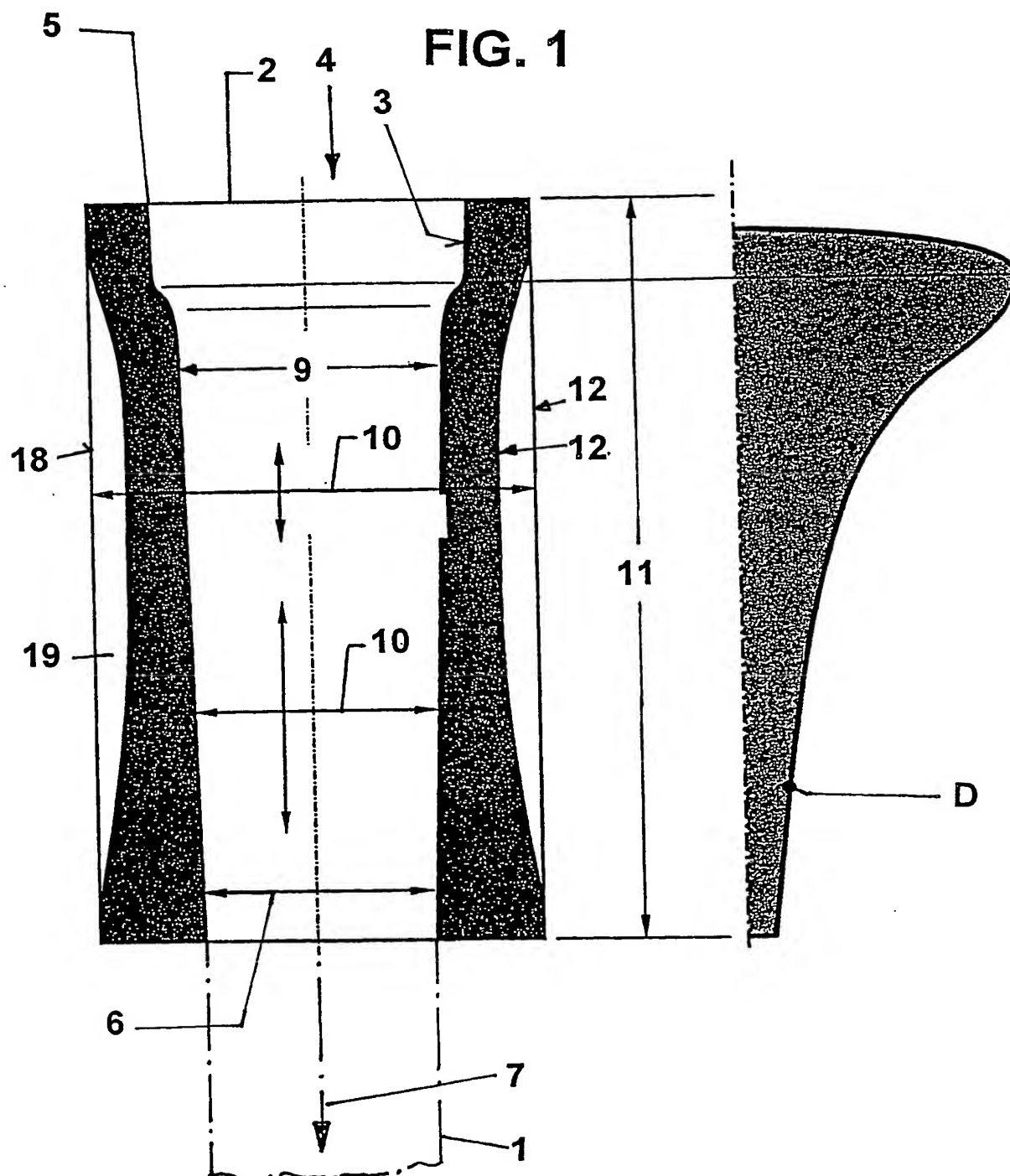
20 7. Stranggießkokille nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Bereichen verminderten Wandvolumens (17) die Außenfläche (18) der Rohrkokille (2) durch Einschnitte, Rippen (19) o. dgl. vergrößert ist.

25 8. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Eingangs-Querschnitt (3) beginnend, pro Querschnittsseite (3a) eine mittige, etwa parabelförmige Ausnehmung (20) vorgesehen ist.

30 9. Stranggießkokille nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die etwa parabelförmige Ausnehmung (20) sich in Richtung auf die Strang-Austrittsseite (7) hin vermindert.

35

- 5 10. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Länge (20a) der etwa parabelförmigen Ausnehmung (20) un-
gefähr bis in die halbe Kokillenhöhe (11) erstreckt.
- 10 11. Stranggießkokille nach einem der 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge (20a) der etwa parabelförmigen Ausnehmung (20) dem
Schrumpfmaß auf Höhe der jeweiligen Breit- und / oder Schmalseite (21)
des Kokillen-Querschnitts (22) angepasst ist.
- 15 12. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Bereich eines Ecken-Radius (8) jeweils eine nach unten anschlie-
ßende planparallele Fläche (23) gebildet ist, die zu analogen Gegenfläche
20 (24) in der inneren Querschnittsform (9) gegenüberliegt.



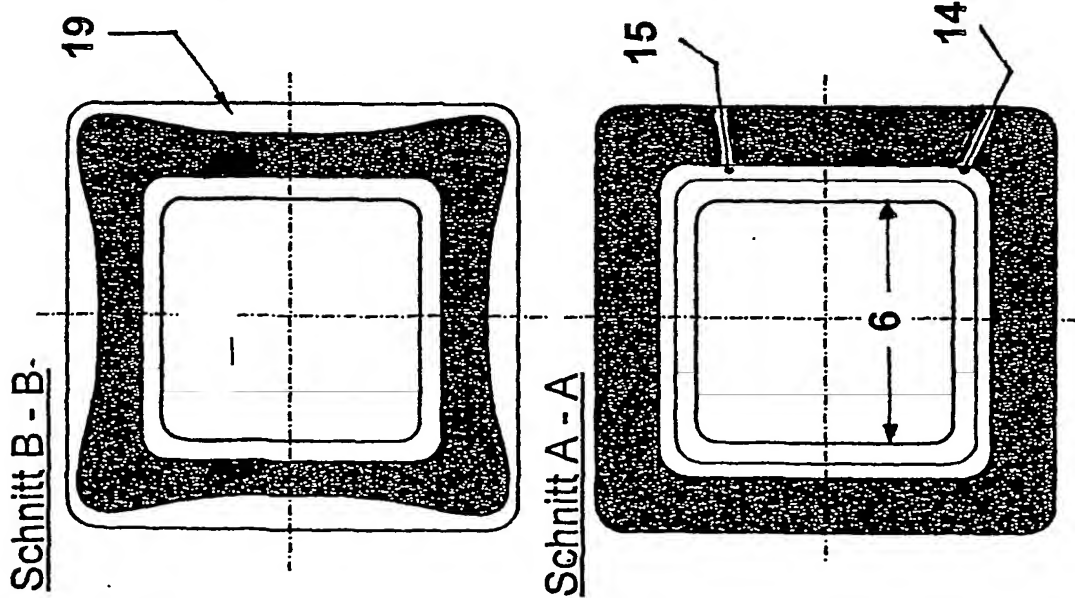
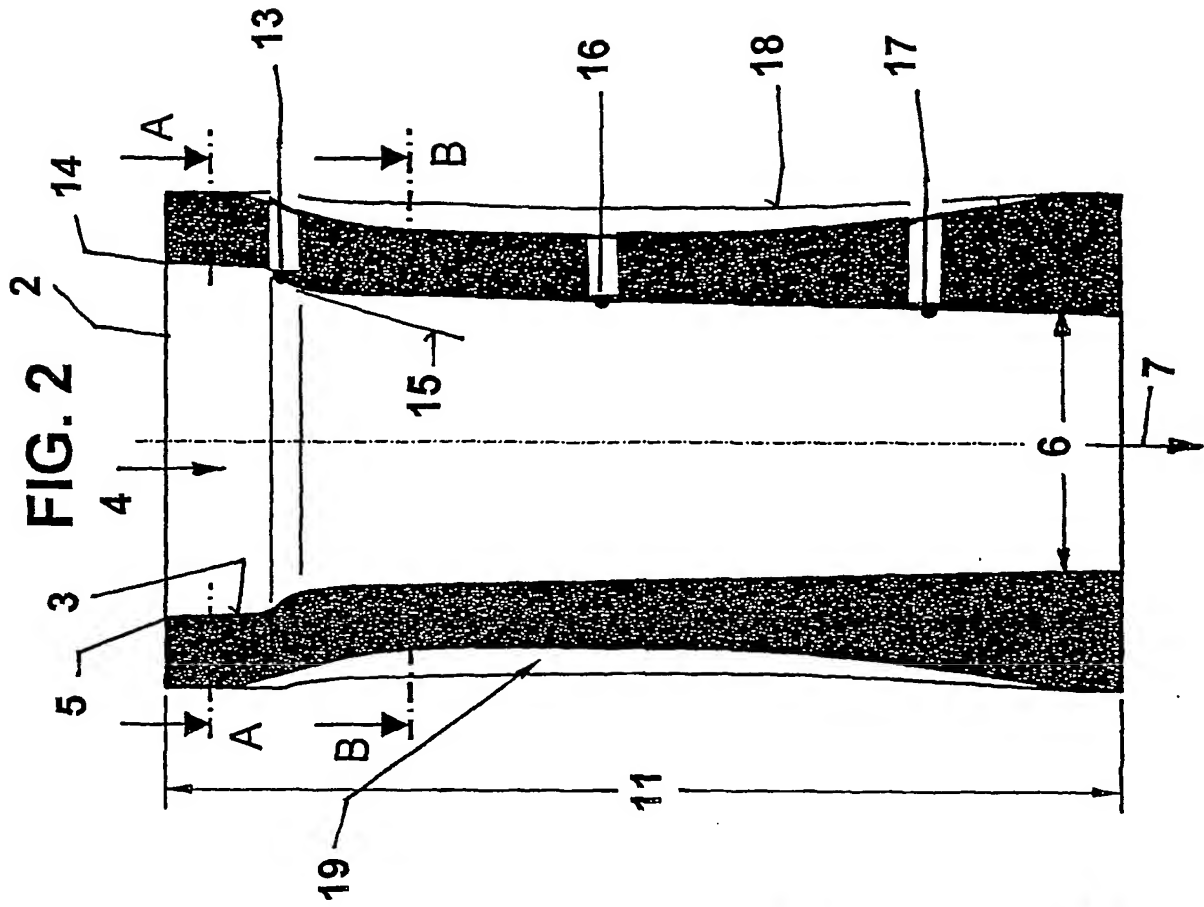
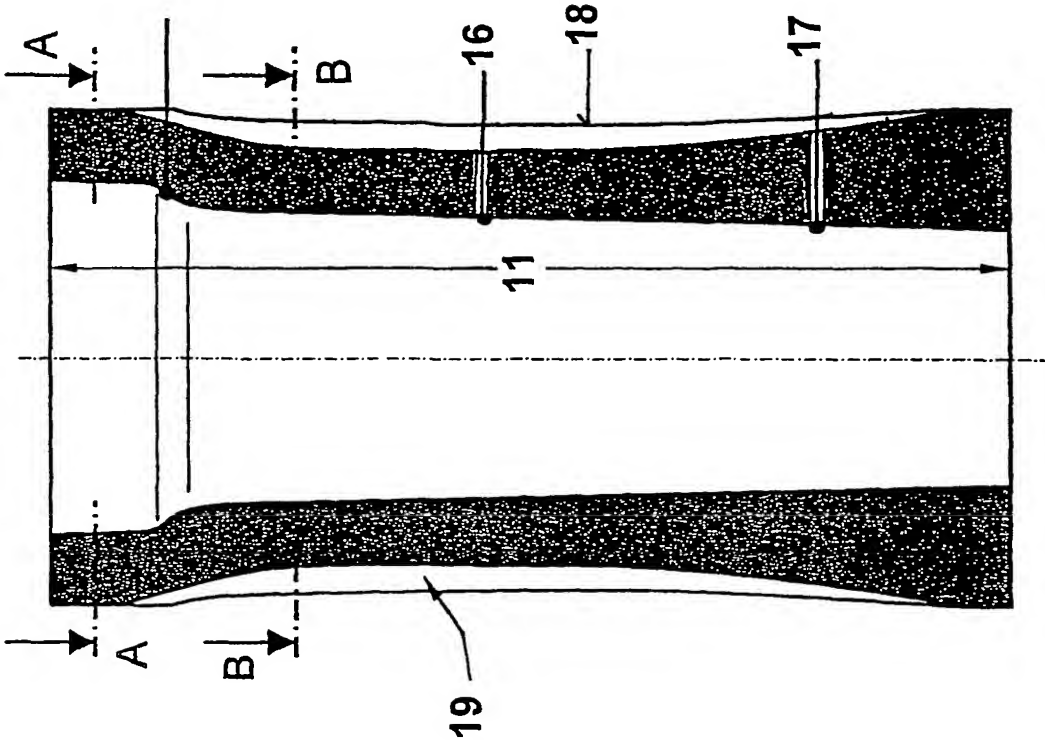


FIG. 3



Schnitt B - B

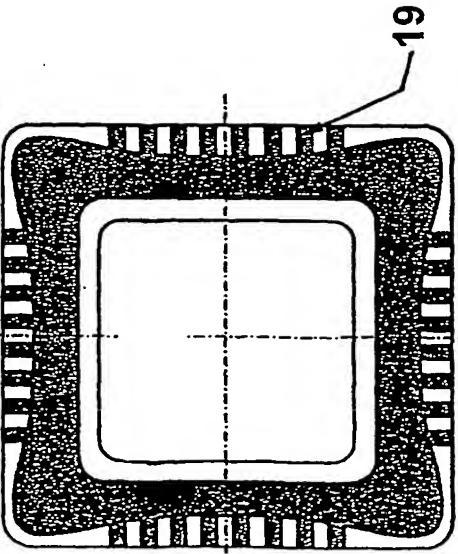


FIG. 3B

Schnitt A - A

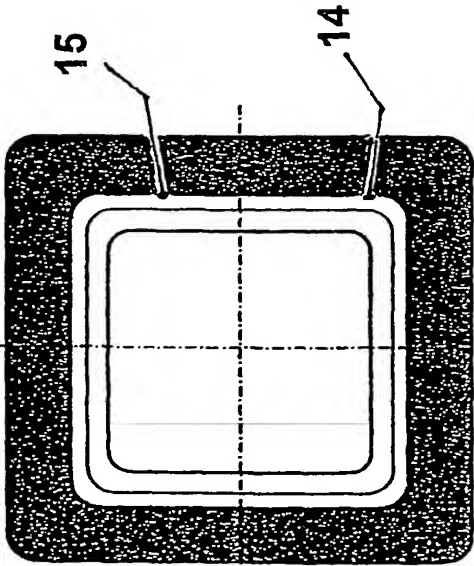


FIG. 3A

FIG. 4

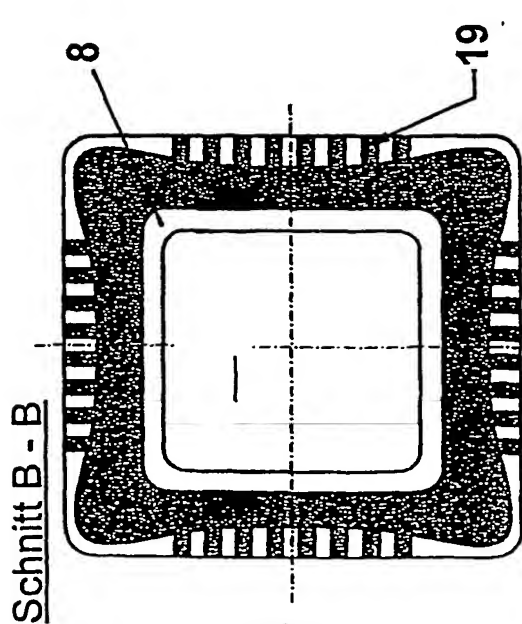
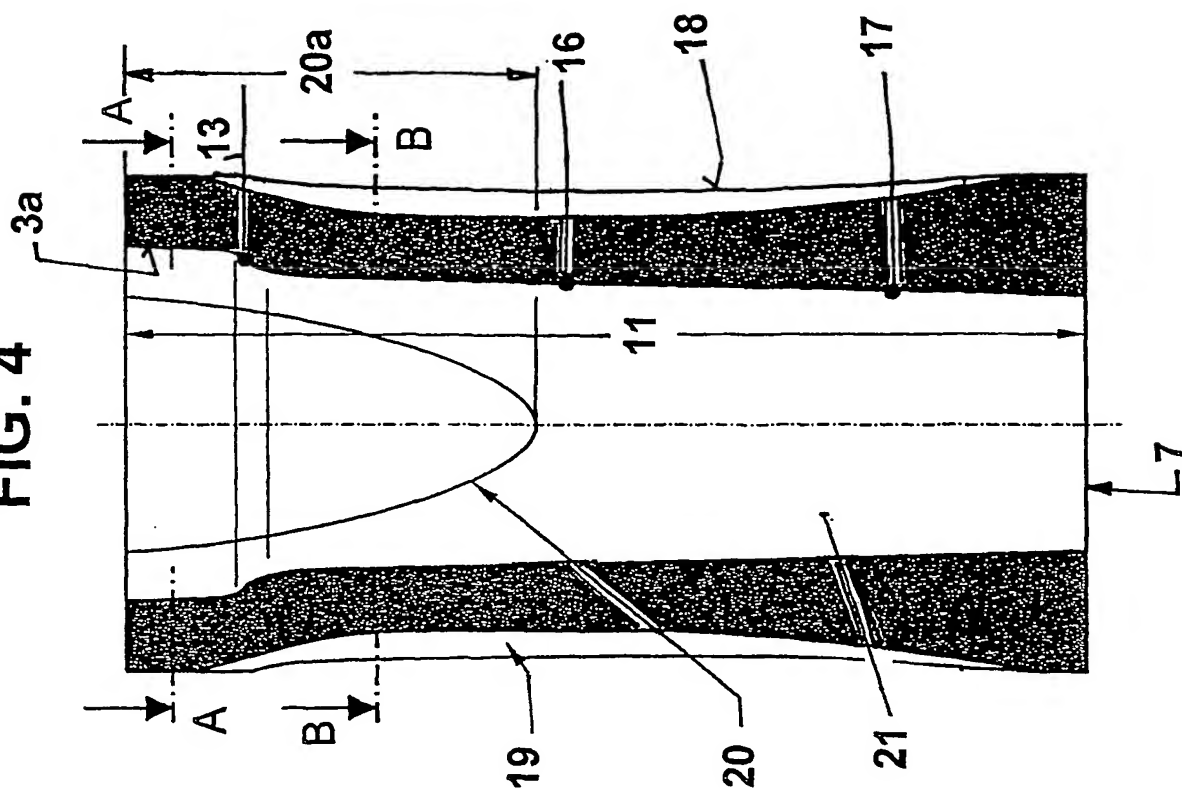


FIG. 4B

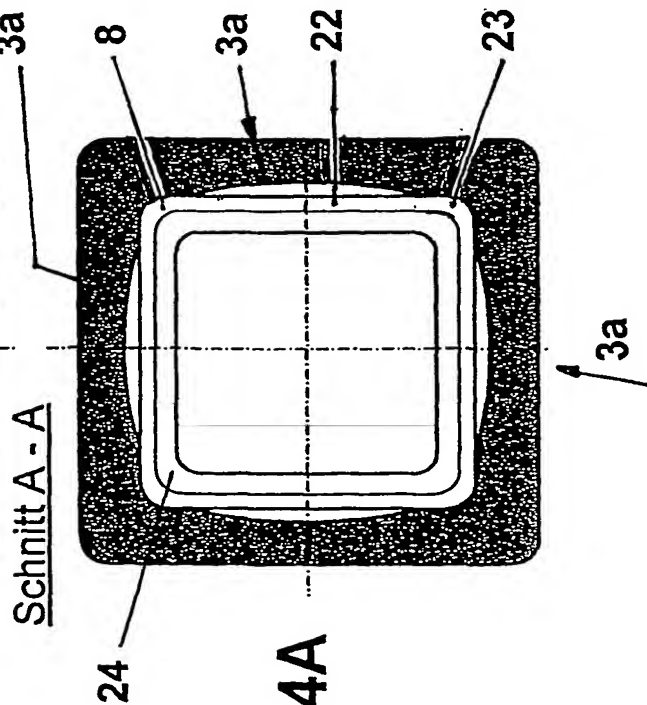


FIG. 4A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10861

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B22D11/041 B22D11/055

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 36 344 A (KOBE SEIKO SHO KOBE STEEL CO K) 10 February 2000 (2000-02-10) abstract column 3, line 36 -column 8, line 55 column 9, line 35 -column 11, line 21 figures 1-7	1,3-5
Y	---	7
X	DE 26 26 223 A (SHRUM LORNE RUSSELL) 30 December 1976 (1976-12-30) page 1 -page 9 figures 1,2 --- -/-	1,3,4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 January 2004

Date of mailing of the international search report

04/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baumgartner, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/10861

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>EP 0 498 296 A (CONCAST STANDARD AG) 12 August 1992 (1992-08-12) cited in the application abstract column 2 column 2 column 5 figures 1,2</p>	1,3,8-11
Y	<p>US 6 374 903 B1 (SEARS JR JAMES B) 23 April 2002 (2002-04-23) figures 1,2</p>	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10861

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19936344	A	10-02-2000	JP 2000042690 A	15-02-2000
			DE 19936344 A1	10-02-2000
			IT MI991695 A1	29-01-2001
			US 6340048 B1	22-01-2002
DE 2626223	A	30-12-1976	GB 1554717 A	24-10-1979
			CA 1055676 A1	05-06-1979
			DE 2626223 A1	30-12-1976
			JP 51151628 A	27-12-1976
			US 4207941 A	17-06-1980
EP 0498296	A	12-08-1992	AT 105750 T	15-06-1994
			BR 9200393 A	13-10-1992
			CA 2060604 A1	07-08-1992
			CN 1064034 A ,B	02-09-1992
			DE 59200159 D1	23-06-1994
			EP 0498296 A2	12-08-1992
			ES 2056670 T3	01-10-1994
			FI 920487 A ,B,	07-08-1992
			JP 4319044 A	10-11-1992
			JP 7067600 B	26-07-1995
			KR 9705365 B1	15-04-1997
			MX 9200481 A1	01-11-1992
			TR 27065 A	12-10-1994
			US 5409053 A	25-04-1995
			US 5360053 A	01-11-1994
			ZA 9200752 A	28-10-1992
US 6374903	B1	23-04-2002	AU 9076501 A	26-03-2002
			CA 2425130 A1	21-03-2002
			EP 1345720 A1	24-09-2003
			WO 0222293 A1	21-03-2002

PCT/EP 03/10861

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10861

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 498 296 A (CONCAST STANDARD AG) 12. August 1992 (1992-08-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 2 Spalte 2 Spalte 5 Abbildungen 1,2	1,3,8-11
Y	US 6 374 903 B1 (SEARS JR JAMES B) 23. April 2002 (2002-04-23) Abbildungen 1,2	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/10861

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
 weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☒ Ansprüche Nr. **1 (Teile), 2, 6, 12**
 weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
 siehe Zusatzblatt WEITERE ANGABEN PCT/ISA/210

3. ☐ Ansprüche Nr.
 weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld I.2

Ansprüche Nr.: 1 (Teile), 2, 6, 12

Die geltenden Patentansprüche 1; 2, 6 und 12 beziehen sich auf eine Stranggiesskokille, jeweils charakterisiert durch eine erstrebenswerte Eigenheit oder Eigenschaft, nämlich die Ausführung der Form analog zur Erstarrungswärme, zur Ausdehnung der Kokille bzw. zur abgeführten Wärmemenge.

Die Patentansprüche umfassen daher alle Produkte etc., die diese Eigenheit oder Eigenschaft aufweisen, wohingegen die Patentanmeldung Stütze durch die Beschreibung im Sinne von Art. 5 PCT nur für eine begrenzte Zahl solcher Produkte etc. liefert, nämlich der Vermeidung eines Luftspaltes zwischen Strangschale und Kokille durch Berücksichtigung des Strang-Schrumpfungsverhaltens.

Im vorliegenden Fall fehlen den Patentansprüchen die entsprechende Stütze bzw. der Patentanmeldung die nötige Offenbarung,

- WIE die innere Querschnittsform und Abmessungen analog zur örtlich abführbaren Erstarrungswärme (...) und analog zur Ausdehnung der Rohrkokille ausgeführt werden soll (Anspruch 1)
 - WIE die Aussenform analog der Kokillen-Wärmeausdehnung gestaltet werden soll (Anspruch 2) und
 - WIE das Wandvolumen entsprechend der (...) abgeführten Wärmemenge veränderlich ausgeführt sein soll (Anspruch 6)
- in einem solchen Maße, daß eine sinnvolle Recherche über den gesamten erstrebten Schutzbereich unmöglich erscheint.

Desungeachtet fehlt den Patentansprüchen auch die in Art. 6 PCT geforderte Klarheit, nachdem in ihnen versucht wird, das Produkt über das jeweils erstrebte Ergebnis zu definieren. Ebenso ist unklar, was unter "örtlich abführbaren Erstarrungswärme", "Wandvolumen" und "pro Zeiteinheit abgeführter Wärmemenge" im jeweiligen Zusammenhang zu verstehen ist.

Der Gegenstand des Anspruchs 12 ist gänzlich unverständlich und somit unklar.

Auch diese Klarheitsmängel sind dergestalt, daß er eine sinnvolle Recherche über den gesamten erstrebten Schutzbereich unmöglich macht.

Daher wurde die Recherche auf die Teile der Patentansprüche gerichtet, welche im o.a. Sinne als klar, gestützt oder offenbart erscheinen, nämlich die Teile betreffend die Stranggiesskokille, deren Innengeometrie dereart gestaltet ist, dass die Strangschale ohne Luftspalt an der Kokillenwand anliegt (Beschreibung S. 2), und eine Innengeometrie entsprechend der Ansprüche 3-5 und 7-12 bzw. Fig. 1-4 aufweist. Dies sind die Gegenstände der Ansprüche 1 (Teile), 3-5 und 7-11.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß Patentansprüche, oder Teile von Patentansprüchen, auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, daß die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, daß der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäß Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10861

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19936344	A	10-02-2000	JP 2000042690 A	15-02-2000
			DE 19936344 A1	10-02-2000
			IT MI991695 A1	29-01-2001
			US 6340048 B1	22-01-2002
DE 2626223	A	30-12-1976	GB 1554717 A	24-10-1979
			CA 1055676 A1	05-06-1979
			DE 2626223 A1	30-12-1976
			JP 51151628 A	27-12-1976
			US 4207941 A	17-06-1980
EP 0498296	A	12-08-1992	AT 105750 T	15-06-1994
			BR 9200393 A	13-10-1992
			CA 2060604 A1	07-08-1992
			CN 1064034 A ,B	02-09-1992
			DE 59200159 D1	23-06-1994
			EP 0498296 A2	12-08-1992
			ES 2056670 T3	01-10-1994
			FI 920487 A ,B,	07-08-1992
			JP 4319044 A	10-11-1992
			JP 7067600 B	26-07-1995
			KR 9705365 B1	15-04-1997
			MX 9200481 A1	01-11-1992
			TR 27065 A	12-10-1994
			US 5409053 A	25-04-1995
			US 5360053 A	01-11-1994
			ZA 9200752 A	28-10-1992
US 6374903	B1	23-04-2002	AU 9076501 A	26-03-2002
			CA 2425130 A1	21-03-2002
			EP 1345720 A1	24-09-2003
			WO 0222293 A1	21-03-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.